

**NUOVO SISTEMA
DI APPARECCHI
CONTRO I
PERICOLI DEL
FULMINE ED IL...**

Charles Richardot



NUOVO SISTEMA DI APPARECCHI

CONTRO

I PERICOLI DEL FULMINE

E DI

IL FLAGELLO DELLA GRANDINE

DI C. RICHARDOT

CAPITANO DELLA 1^a BRIGATA INFERMERA E MEDICINA DI L. LINEA

E DELLA LEGIONE 1^a INFERMERA

CAPO INFERMIERE AL CORPO NALE DELLA 1^a ARMATA

TRADUZIONE DEL FRATELLO

- « È permesso credere che nei multipiani
« hanno trovato i pericoli, perché
« loro per prevenire la formazione della
« grandine. » (Rivista dell'Accademia
« delle scienze, 1845.)

M I L A N O

CON TIRI DI GIOVANNI PIOTTA

1847.

*La presente Opera è posta sotto la tutela
delle leggi, e resterà adempito a quanto esse
prescrivono.*

Parigi 11 febbraio 1916.

Signor ,

Ha avuto l'onore il 27 settembre scorso una Memoria nella quale esponente i mezzi da adottare con vantaggio d' parallelismo ordinari, un vecchio sistema di apparecchi, composto di diversi pezzi metallici ingegnati , e che possono essere ingegnati nella costruzione delle caperture degli edifici serviti per l' uso dell' artiglieria.

La vedute sviluppate in questa Memoria credendo conveniente utili ad atto e cogliere la nota che vi viene proposta , ha ritenuto che un lungo tempo applicazione, quel saggio, nella guida appunto che avete indicata, agli ordini dell' generale di Langres, abbia di conseguenza i vantaggi che sembrava dover risultare. Ho dato a tal uopo gli ordini necessari al sig. direttore d'artiglieria d'Annami.

Il ministro seg. di Stato e della guerra
Giuseppe Tommasi.

10

11

12

NUOVO SISTEMA DI APPARECCHI

CERTI

I PERICOLI DEL FULMINE

II

IL FLAGELLO DELLA GRANDINE.

« È noto generalmente che le parti me-
« talliche sopra un edificio sono colpite »
« preferenza dal fulmine, e questo sol fatto
« dimostra l'efficacia de' parafulmini, i
« quali altro non sono che spranghe me-
« talliche ordinate nel modo più vantag-
« gioso, dietro le conoscenze acquistate
« sulla materia elettrica colla teoria e colla
« esperienza ». (*Istruzione dell'Accade-
mia reale delle scienze sui parafulmini,
del 23 giugno del 1803.*)

Nel far conoscere tutti i vantaggi che ri-
donderebbero da un impiego più generale
de' parafulmini, l'Accademia reale delle

scienze diede a dividere di quanto si sarebbe importante il porre questi apparecchi alla portata di tutte le classi della società. Difatti la spesa che porta necessariamente seco la costruzione de' para-gradini, dietro l'unico metodo adoperato pe'gl' edilizj, è evidentemente la principale ragione che fece porre in non cale l'uso pe' fabbricati ordinarij. Ora, ove venisse positivamente dimostrato che nell' assieme della copertura della massima parte de' fabbricati vi si trovano tutti gli elementi di un parafulmine, o possono esservi vantaggiosamente compresi; ove fosse generalmente riconosciuto che per tutti gli altri fabbricati in questa principale categoria non compresi, si possa semplificare il modo di costruzione de' parafulmini al punto da potersi fare l'applicazione sulle casacche ricoperte di paglia e sulle capanne, si sarebbe del pari dimostrato che generalmente si possono stabilire siffatte armature con picciolissima spesa, e più non sussisterebbe la ragione per cui in un qualche modo l'uso ne viene respinto.

Tali sono le proposizioni che ci occorrono stabilire. Tentarem poi di mostrare

il sistema combinato di semplici ed economici apparecchi, che dietro questo primo dato generale ci proponiamo impiegare contro i pericoli del fulmine, dover essere considerato qual base necessaria del sistema generale de' parafulmini, che è altrettanto facile che importante adottare nelle campagne.

Onde giungere a queste soluzioni, ci basterà consultar l'esperienza ed invocar i principj sui quali si fonda la teoria dei parafulmini.

SEZIONE PRIMA.

PARAFULMINI DA STABILIRSI SUI FABBRICATI,
LE CUI CROCIATURE OSTENDONO UN ORL^o CON-
TETTORE DEL FULMINE, O PARAFULMINI IN
FOGLIE METALLICHE.

Spiegazione del Sistema.

Egli è probabile, generalmente parlando, che ove nella costruzione de' fabbricati non vi entrassero materiali metallici di sorta alcuna, il fulmine di rado dovrebbe colpirlì, o che cogliendoli, poco o nessun guasto vi recasse; a ragione che non essendo in

allora stesso da alcun' azione particolare, la materia elettrica si precipiterebbe immediatamente nel suolo, centro di attrazione di questo fluido.

Ma la cosa non è così. Tutti i fabbricati nelle loro differenti parti, e nel massimo numero, se tutti loro particolarmente, sono più o men guardati di ogni maniera di ferramenti, e non solo è noto in modo positivo, che allorchè il fulmine coglie un fabbricato, si porta immediatamente sulle parti metalliche, ma ancora la costante osservazione fece vedere che in un tal caso si non visita necessariamente tutte quelle che si scontrano sul di lui passaggio, non le stracca, e non le straccia talvolta come fa de' corpi intermediarj non conduttori; e alla per fine non fa esplosione, che in quanto che queste parti metalliche gli appresentano ad ogni passo soluzioni di continuità, e che d'altrove nessuna di esse comunica col suolo.

Da tali osservazioni e da questi fatti si può adunque dedurre che facendo comunicare esattamente tra di essi loro tutti i pezzi metallici che entrano o entrav possono generalmente nell'insieme d'una co-

portura di un medesimo tetto, come sarebbero le travi che reggono il comignolo e le lastre di piombo che il coprono, il verticale, o diagonale del tetto, e le doccie di ferro o di piombo, canali e tubi di discesa in selamina o in latta, e prolungando questi ultimi a mezzo di alcune lamine di ferro o di piombo, sino al fondo delle cisterne (1), de' pozzi o degli analfiti, si prevenirebbero tutti gli accidenti del fulmine; in conseguenza si avrebbero veri parafulmini perfettamente analoghi a que' che, colla mira di semplificare la costruzione di queste armature e di moltiplicarle, sono proposti nella istruzione precitata dell'Accademia a pag. 43 (2).

Egli è ben vero, come appunto lo reca questa istruzione, che siffatti parafulmini

—————

(1) Si potrebbe arrivare che la cisterna, perchè non ricorrendo dal suolo le acque forti, e non interamente isolata, non lascia in conseguenza sospetto di ricevere che una limitata quantità di fluido elettrico; ma una tale opinione non sarebbe fondata, e d'altronde il malinteso, di che la cisterna non interamente, ricorre e conserva tutta l'attività necessaria onde porgergli al capo al fluido elettrico la libera comunicazione col sottoposto comune.

(2) Essi sono parafulmini ordinari con doppio conduttore, ma con l'ala al posto.

senz'asta non estenderchbero la loro influenza al di là del fabbricato, cioè a dire ch' essi non avrebbero azione alcuna onde prevenire lo scoppio del fulmine, ma per lo meno avrebbero sempre il grande vantaggio di garantire un fabbricato de' guasti che potrebbe arrecarvi ove da esso ne venisse colpito.

Del resto nulla si opporrebbe al poter innalzare delle spranghe al di sopra de' conduttori che abbiamo indicati. Le banderuole che v'è uso di apporre sulla vetta de' fabbricati sono di già vere aste o punte di parafulmini, facilissime d'altronde a stabilirsi, e che acquisterebbero, colla loro comunicazione col suolo umido, tutta l'azione di che potrebbero essere suscettive relativamente all' stessa loro ed alla elevazione del fabbricato.

Teoria delle punte.

Nella mira di fissare su di questa teoria l'opinione di coloro tra' nostri lettori i quali familiarizzati non sono col soggetto che imprendiamo a trattare, citeremo i seguenti passi dell'istruzione dell'Accademia.

« La distanza alla quale un parafulmine stende efficacemente la di lui sfera di azione, non è esattamente conosciuta, e dipende d'altre cose da circostanze le quali malagevole si renderebbe valutare; ma si calcola un'alta poter difender efficacemente intorno di essa dai colpi del fulmine uno spazio circolare di un raggio doppio della sua altezza, ed è appunto dietro una tal regola che si dispongono i parafulmini sugli edifici. Di tal guisa, più un'alta s'ergerà nell'aria, e più la efficacia sua sarà grande, non solo onde difendere dal fulmine gli oggetti che la circondano, ma pur anco per sottrarre leggermente la materia elettrica dalla nube procellosa e paralizzarla.

« Prima che scoppi il fulmine, la nube procellosa fa uscire colla sua influenza tutti i corpi sopposti ad essa, alla superficie della terra, dal loro stato naturale; stragge verso la loro parte superiore la materia elettrica di natura contraria alla sua, e respinge nel suolo quella della medesima natura. Ogni corpo s'addiscon per tal modo un centro di attrazione verso del quale il fulmine vade portarsi, ed

è quello dal quale passa la risultante di siffatti straziiuoli particolari, ch'ei colpisce allora che cade ».

Egli è in questa circostanza certamente che la punta di un parafulmine è colpita dal fulmine, e sono per l'appunto tai sorta di accidenti che fanno avvisare taluni un parafulmine non essere una guarentigia, dachè provoca il fulmine. Ma è noto, dalla esperienza di più di un mezzo secolo, che siffatti accidenti, se così lice qualificarli, sono rari e sempre scarsi di pericoli (1); imperocchè la facoltà di attrarre di tal guisa il fulmine non può

=====

(1) Si potrebbe pagare parecchi esempj riportati nella *privata istruzione dell'Accademia*, o potrebbero presentarsi altri esempj i quali provano che tutti gli accidenti avvenuti a' parafulmini non unicamente prodotti dalla imperfezione de' pezzi di acciaio. Si è voluto, tra gli altri, il peso di un parafulmine poter scapigliamente sotto al pavimento di un cortile, dal che si arguisce che il fluido non avrebbe sfuggito sotto al pavimento in mezzo di molte abitazioni private, e però in' ranghi, i quali formano il conduttore, e fece esplosione contro il muro facendone saltare i ranghi medesimi. Ella è cosa evidente che in siffatti occasioni la facoltà attrahente del metallo non era guisa in rapporto alla quantità del fluido, di che si trovava caricato il conduttore.

esistere che la ragione della facoltà di trasmetterlo al suolo liberamente ed immediatamente: ora una tal facoltà dipende necessariamente da un buon conduttore, ed un buon conduttore porta esattamente nell'acqua o nella terra perfettamente calda. Così l'efficacia di un parafulmine, abbenchè più l'asta sua s'erge nell'aria, è tanto maggiore ne sia la sua azione, tien però meno all'altrezza di quest'asta di quello che alla quantità più o meno assorbente del suo punto di scarico.

Ciononostante la forma da darsi alla estremità di quest'asta esige una particolare attenzione.

« In un parafulmine in perfetta com-
 « nicazione col suolo umido e temperato
 « in acutissima punta, la materia elet-
 « trica può diffamemente accumularsi alla
 « sua punta, sotto all'influenza della nube
 « procellifera, che più non possa esservi
 « contenuta dalla pressione dell'aria, e
 « ch'essa si evada in un continuo torrente,
 « il quale allora addiviene sensibile nella
 « oscurità, con un raggio luminoso alla
 « estremità della punta, e che debbe con-
 « tamente neutralizzare in parte la materia
 « elettrica della nube procellifera.

« Portanto l'attrazione esercitata sulla
 « materia elettrica della nube da quella
 « ch'è sparsa sul parafulmine terminato
 « in punta, non sarà maggiore di quello
 « che s'ei fosse rotondo alla sua estremità,
 « ed anzi potrà esser minore. Ma se lo
 « scolo della materia elettrica dalla punta
 « può addirittura rapidissimamente, il fulmine
 « scoppierà piuttosto tra la nube presol-
 « lea ed il parafulmine, ed a distanza
 « maggiore di quelle che ora questi si
 « fosse rotondo alla sua estremità ».

Conferma adunque generalmente al no-
 stro sistema non solo di conservare le lan-
 deruole o altri analoghi ornamenti, i quali
 coronano le punte delle sommità de' fab-
 bricati, ma giova anzi appreso ove non
 ve n'abbia; di ergerne più che sia possi-
 bile, a modo che oltrepassino per lo meno
 le rocche de' cammini (1), e soprattutto

—————

(1) « Le rocche de' cammini sono particolarmente esposte
 ad essere colpite dal fulmine, sia per essere effusi d'inde-
 bitto la parte più elevata di un fabbricato, sia per essere
 coperte da folagge, in quelle il miglior conduttore di
 quelle che il legno secco, o le pietre, o i mattoni »
 (*Descrizione del parafulmine*).

terminarli in punta (1), e non già con una sfera, e meno che essa non sia sormontata da una piccola piana, sia di latta stagnata, sia di rame, ma a preferenza di quest'ultimo metallo. Ben si vede, dietro quanto venne esposto, che le punte, anche poco elevate, possono paralizzare in parte una nube procellorica: in tutti i casi esse presentano immediatamente un punto di contatto e di appoggio al fulmine, ed in conseguenza determinano più prontamente e più sicuramente lo scorrere del fluido sul conduttore.

Capacità conduttrice delle foglie metalliche.

Ci resta a dimostrare che le coperture degli edifizi ed il cettile o diagonale dei tetti in foglie di ferro o di piombo, i canali ed i tubi di discesa in zellucina o in latta stagnata, han tutta la necessaria capacità pel libero scolo, senza pericolo, della materia elettrica nel suolo; ed attingeremo alla

1. — *Archiv für Elektrotechnik*.

(1) Una punta conica di ferro, di 20 m. Sa (1 piede e 6 pollici di Francia), collocata al di sopra del relatore di una banderuola, ha lasciato tutta la sua mobilità.

medesima istruzione dell' Accademia anco
gli stessi mezzi di dimostrazione.

« Una corrente di materia elettrica, lu-
« minosa o no ch' essa sia, è mai sempre
« accompagnata da calore la cui intensità
« dipende da quella della corrente. Un
« tal calore è sufficiente per roventare,
« fondere o spezzare un filo metallico con-
« venevolmente scelto; ma basta appena
« la temperatura di una spranga metallica
« di 12 a 20 millimetri di traverso (5 a
« 9 linee). Di tal guisa una spranga di
« ferro di 15 millimetri di traverso (7
« linee) è sufficientissima per un condut-
« tore di perfulmine ». (Pag. 15.)

« Si è per la forza del calore ch'è proprio
« al fulmine, e per quella che sviluppa
« dall' aria o dal corpo attraversato del
« quale si passa in ricalcendolo, che pone
« il fuoco a tutte le materie tenui, tali
« che il fieno, la paglia, la barbagia ecc ;
« ed è più raro il vederlo infiammare le
« materie compatte, come la legna, sia
« ch' si le infranga, sia che vi scorra sulla
« lor superficie; dachè di troppo istanta-
« nea v'è la sua azione ». (Pag. 16.)

E pertanto nella inquietezza fondata re-

lavoramente si differenti pezzi di legname de' coniglioli, i quali potrebbero ritrovarsi in contatto co' nostri conduttori in foglie metalliche. Un esempio, che d'altronde giugne all'appoggio di questa prima asserzione, si è la dipintura all'olio, che ponasi senza inconveniente sui conduttori in spranghe, su delle loro aste medesime, e perfino su delle loro punte (1).

Dal resto, che siavi o no contatto, si potrebbe asserire che il fluido, ritrovando un buon conduttore nelle foglie metalliche de' tetti, non si potrebbe su di alcun punto in contatto colle parti lignee; imperocchè la legna, ancor verde, è cattivo conduttore (2). Ancora meno poi si potrebbe sui

NOTA ALLE PAG. 18. E 19.

(1) Ben inteso che ogni nostra fermata conduttore potrebbe ben essere dipinta. La tinta stagnata può dipingersi da questa misura, ma per la fretta di fare la dipintura abbiamo accorciato, ed in altra sede dare la facilità di ben dimensionare all'occhio l'istesso e la continuazione del conduttore, cominciando dalle un colore diverso se necessario e quello del tetto, per le coperture in tegole, per esempio, si può dare al conduttore il colore variabile.

(2) Affermò molto tosto il fulmine su alcuni tetti, imperocchè questi argenti a grande altezza, e pendendo di sotto le loro radici nel suolo, sono non pericolosi; ma il loro ricovero addirebbe ancora fatali alle

tegoli o sulla pietra, giacchè questi corpi sono non conduttori; e siccome d'altro lato non eravi punto aderenza ma solo contatto tra questi materiali e le foglie metalliche conduttrici, non vi sarebbe alcun urto, in conseguenza nessuna esplosione.

Del resto, in tutte le istruzioni, in quella principalmente che ci è in specialità di guida per questa memoria, viene espressamente raccomandato « di far comunicare col conduttore di un para- fulmine tutti i pezzi metallici no po' considerevoli, i quali possono trovarsi « sugli edifizi, come lamine di piombo, le quali ricoprono le sommità ed i « nastri del tetto, grande in metallo, « spranghe di ferro, le quali rendono « sicura la solidità di alcune parti di un

—————

perchè che lo stesso, daché un più cuifil conduttori che sul via F sono e gli animali. Prova che il fulmine non tiri negli altri una volta sufficiente nel corso di è lo spuntare e la sfacellare di si la presenza sempre di uno, ciò che non avverrebbe se si fossero migliori conduttori. E si intendere d'ordinare tra la corrente e F alcune, daché è quel appunto che viene una maggiore utilità, deve essere si accorta in pari tempo meno resistenza. (Istruzione al parafulmine.)

« fabbricato ». Non erri adunque il menomo timor di portare il fluido elettrico sulle parti in metallo de' tetti, tutte in maggiore o minore contatto cogli altri materiali non conduttori, di che componesi l'edificio.

Ciò non pertanto stabiliamo la capacità conduttrice delle parti metalliche ordinarie delle coperture de' tetti sono il rapporto della solidità geometrica.

La lastra di ferro, per es., che viene impiegata per coprire la sommità ed i sacelli (1), ha d'ordinario o m 433 millimetri di larghezza (16 pollici) (2) ed un millimetro di grossezza; i canali in foglie di lastra stagata piegata in largo hanno o m 325 millimetri

NOTA DELLO SCRITTORE

(1) Tegoli di ferro lavo, di già impiegati in alcune località, convengono perfettamente per i comignoli ed i sacelli. Faccem testé proposte per l'uso medesimo: piastre di metallo bruciato; ma ammettendone il loro impiego di queste usiamo per l'uso di che si tratta, accordandogli la preferenza sulle foglie metalliche, si avrebbe di già proveduto del grande vantaggio di avere nelle coperture medesime di un edificio un partecimento, per dir così, tutt'è lauto.

(2) La lastra di ferro di o m. 325 millimetri (12 polci) di larghezza può essere sufficientemente esposta per sacelli e cornici del tetto.

di sviluppo (1 piede) se di un metro millimetro soltanto di grossezza; ma portano nel loro coccine una verga di ferro di 7 millimetri quadrati (3 linee). I tubi di discesa, pure in latta stagnata, han d'ordinario o se 325 millimetri di sviluppo (1 piede) ed un mezzo millimetro di grossezza.

In tal modo la solidità di un metro lineare di latta di ferro è di o m 00433; quella de' canali di o m 00021, e quella de' tubi di discesa di o m 000125.

La solidità di un metro lineare di una spranga di ferro di o m 015 millimetri di traverso, riconosciuta sufficientissima per un conduttore, è di o m 000225, vale a dire metà soltanto della solidità della latta di ferro, ma di un po' più della solidità de' canali e de' tubi di discesa in latta stagnata (1).

Ma egli è pur noto ancora, dietro tutte le esperienze, che le molecole della ma-

—————

(1) Se i canali ed i tubi di discesa in latta stagnata non fossero sufficienti per conduttori, la grande le calamita, e tali se dove fosse necessario a più forte ragione sufficienti; le stesse pezzi della foglia in piombo; epperocchè se esistesse più aria e densità di quella che il sia la latta di ferro, allora han non pertanto maggiore grossezza, ed in conseguenza maggiore solidità generale.

teria elettrica essendo animata da una gran forza repulsiva, quanto fluido prova tanto minor resistenza, quanto maggiore è la superficie del suo conduttore.

Ora, i nostri conduttori in foglie metalliche presenteranno, su d' una data lunghezza, dieci volte maggiore superficie di quello che un conduttore in sfera offre, ed inoltre le ramificazioni di questi si estenderanno in tutte le parti delle acuminati di un edificio (1). D' altro lato le materie elettriche ritroverà presso che sempre, ne' canali e ne' tubi di discesa, l'acqua naturale suo conduttore, e questa poi assorbirà immediatamente e una porzione del fluido ed il calcisco che può svilupparsi la corrente elettrica; dunque in ogni caso vi sarà più che compensazione.

Se a questi calcoli ci venisse appunto una pretesa difficoltà di scoprire le soluzioni di continuità, di che frequenti ac-

(1) Ed è così evidente che una apertura interamente in metallo, di qualunque natura egli sia, è il migliore de' parafulmini. Basta farlo comunicare, per mezzo di un buon conduttore metallico, coll'acqua o la terra umida, e sarà tanto più e tanto elettrica di tutti i manieri qualunque.

cidenti potrebbero accagionare in conduttori di siffatta natura, nel diremmo che vere soluzioni di continuità, in una parte qualunque di parafulmini in foglie metalliche, potrebbero sempre agevolmente scoprirsi; e che in quanto a semplici difetti nello stato di continuità delle foglie, essi sarebbero assolutamente senza pericoli; che del resto, un difetto nella continuità, diciam pure anche una soluzione, apparserebbero minori inconvenienti di quello che lo stato attuale delle cose sa di tutte le coperture, ove esistono ferramenti, cioè a dire in di quasi tutta la totalità degli edifici e fabbricati in generale.

Vantaggi de' parafulmini in foglie metalliche sotto il rapporto della costruzione.

Nello stabilimento di parafulmini in spenghe, ciò che rende il lavoro difficile, e conseguentemente dispendioso, si è l'uso generalmente seguito di collocar le spenghe nel mezzo della copertura del fabbricato, e per conseguenza di far scendere il conduttore sul mezzo del pendio del tetto; questo ch' egli è di principio « di far giun-

« gire il fulmine dalla spranga del para-
 « fulmine nel suolo, per la via più corta ».
 È vero una tal disposizione offrire il van-
 taggio di garantire egualmente le due
 estremità del fabbricato, e dispensare so-
 venti volte dall' avere due spranghe. Ma
 allorchando attesa l'estensione dell'edi-
 fizio rendono indispensabili due spranghe,
 il lavoro di costruzione addizionale ancor
 più complicato dalla necessità di porle
 in comunicazione tra di esse; ciò che
 non ha luogo che col collocare sul tetto
 due spranghe primitive di conduttore, le
 quali si riuniscono in una sola, costante-
 mente nel mezzo del pendio del tetto.

Nel nostro sistema di apparecchio, il
 collocamento delle spranghe è sempre mar-
 cato, anzi preparato dalla costruzione della
 sommità dell'edificio, o per meglio dire
 queste aste esistono di già; si può sempre
 avere per lo meno due su di ogni fab-
 bricato, o gruppo di fabbricati, ed esse
 son poi necessariamente solidarie, dachè
 dall'una all'altraervi esista comunica-
 zione a mezzo della copertura metallica.

Ervi sempre due rami principali di con-
 duttori, il cui collocamento indicato pe-

rincenti dalla costruzione della sommità è quello che s'addice per ogni riguardo; questi due rami distinti , ma dipendenti, offrono il vantaggio di avere due pozzi di scarico egualmente solidari. Ciò non pertanto , ove il fabbricato sia di troppo poca estensione cade aver poi due pozzi di scarico , in allora i due rami di conduttore possono riunirsi al mezzo della facciata del fabbricato , senza scostarsi dal principio della linea più corta di quelle che per un conduttore in uso che comunichi colle due spranghe.

Offre adunque questo sistema prima di tutto convenevolezza di disposizioni, facilità di esecuzione e vantaggio naturale sotto il rapporto della generalità. Agevole sarà d'altronde convincersi, in generale il genere di costruzione , il quale ne forma la base , essere un vero mezzo di economia pel mantenimento delle coperture de' tetti. Diminuiscono sotto questo rapporto le spese ordinarie delle cose.

Le coperture ed i sacelli de' tetti in tegoli d'argilla, per esempio , cioè a dire della maggior massa de' fabbricati, i quali non sieno ricoperti di foglie qualunque

metalliche , il uso di tegole d'argilla (1). Ora , per collocare questi tegoli è d'uopo di uno smalto qualunque; la frequente alterazione del secco e dell'umido danneggia questi smalti; la violenza de' venti rimuove, scolora l'ambicci ungue alle tegole, e queste sono sollevate e smosse alla lor volta; in conseguenza, lo smalto, il quale non può aderire perfettamente alla tegola, cade, e le connessioni son rotte. Da ciò la necessità di riparare ogni anno la copertura ed i sostelli di tegole d'argilla, ed è appunto con siffatte manovre di troppo frequenti in tutti, che si danneggiano le coperture e che spezzansi e romponsi tegole, le quali avrebbero potuto durar un secolo.

Adunque, se da uno de' lati s'ha economia nell'impiegare foglie o tegole metalliche a vece di tegole ordinarie sulle co-

—————

(1) Teggono di siffatta copertura i cui sostelli sono in acciaio; ma tal costruzione è di molto migliore di quelle in tegole d'argilla; ma la spesa attualmente verrebbe per altrettanto meno di quella che si prevedrebbe dall'impiego, per esempio, della latta di ferro, e la cui durata non potrebbe poi mettersi a confronto di questa.

portare a sostituirli de' tetti; se d' altro lato questi pezzi metallici possono servire quasi conduttori del fulmine, egli è evidente che la spesa, la quale deeasi affrontare specialmente allo stabilimento d' un parasolmine dietro queste vedute, si ridurrà prima alla cura di bene congiungere le foglie o tegoli metallici tra di essi loro, a far comunicare esattamente la trave che regge il comignolo e la testa di piombo che li copre co' sostitui e colle doccie, e questa co' canali, quindi poi collocare alcuni metri lineari di lamina di ferro o di piombo alla estremità de' tubi di discesa delle grondaie.

Costruzione.

L' operazione di applicare foglie metalliche sulle travi che reggono i comignoli e su' sostitui de' tetti essendo molto semplice e generalmente conosciuta, come lo è per quella di ergere banderuole o altri ornamenti su qualunque esser si voglia spranghe o aste che si innalzano sulle cime degli edifizj, ci limiteremo a tracciare soltanto i raggiunti sul lavoro, il quale ha per meta lo stabilire l' assieme

delle differenti parti metalliche de' tetti, sulla costruzione de' tetti di radici del conduttore, e su' ponti di scarico.

Faremo prima annotare che pelle copertore, le quali non hanno nè travi che reggono il comignolo, nè doccie, e quelle le cui sommità sono a paa di zucchero, si può far comunicare la trave del comignolo co' canali, sia coll'impiegare tegoli di ferro fuso per coprire le cornici de' tetti, sia coll'applicare su di queste cornici, in parte lungo il muro, in parte sul tetto, foglie di latta di ferro, le quali su' tetti di tegole d'argilla s'inchiodano sopra assicelle o sopra foglie di lavagna alternativamente all'ovate colle tegole. Ebbimo già occasione d'impiegare quest'ultimo mezzo, che riesce assai bene, e dispensa d'altre cose di mantenere le intaccature che si pongono alla cornici de' tetti. Nè si potrebbe ripetere di soverchio, ogni mezzo il quale può dispensare dallo impiegare dello smalto sulle coperture è un mezzo sicuro di economia pel loro mantenimento.

In quanto alla comunicazione da stabilirsi g^{li} scintilli, le doccie o le cornici ed i canali, si può far partito de' luoghi ove

esistono le saldature, ovvero sia impiegarvi parecchie fila d'ottone attorte insieme, le quali da ogni estremità e del mezzo della foglia passansi d'intorno alle parti che la legano e sono dell'istesso de' canali, di cui ne avvolgono la bacchetta di ferro: si può parimenti impiegare il filo di ferro, ma egli è poi di minor durata dell'ottone.

Poi fabbricati senza tetto, vale a dire per quelli che vanno a terminarsi in terra, si può ergere una spranga contro una rocca di cammino, e farla comunicare in un modo qualunque co' canali e grondaie di metallo.

Egli è evidente che per que' fabbricati ove non vi fossero nè canali, nè tubi di discesa in metallo, la lamina di ferro destinata a prolungare il conduttore sino nell'acqua o nella terra umida dovrebbe dipartirsi dal tetto e ricongiungersi ad un secello, una cisterna o una doccia; ciò che dipenderebbe dalla località. Ma in generale si conviene, ed il nostro sistema poi può mai sempre offrire la facilità, stabilire la comunicazione col suolo su di due punti corrispondenti a ciascuna delle punte collocate ad ogni estremità della cima del fabbricato.

Se fia un tubo di diotessa in latta, sostituisce quello che si debba prolungare , e che a tal uopo si voglia impiegare una lamina di ferro, si calda alle estremità del tubo una placca di ferro battuto, e fissasi su di essa la parte superiore della lamina, sia a mezzo di viti o due copiglie, sia a mezzo di fibbiagli bene chiusi; quindi con arpioni si assoggetta al muro il tubo e la lamina di ferro.

In tutti i casi la estremità della lamina dell' essere divisa in varie punte o radici di 16 a 18 centimetri (6 a 7 pollici) di lunghezza; e siccome conviene che queste radici abbiano una posizione orizzontale, si potrebbe, nell'acqua, farle, esattamente portare sul fondo de' pozzi o della cisterna, ed in allora inutile si renderebbe l'assoggettare al muro la lamina di ferro, ciò che d'altronde permetterebbe di toglierla via agevolmente per ridipingerla ogni qual volta questa operazione fosse giudicata necessaria (1).

—————

(1) Sarà ben fatto di avvertire il ferro prima di dipingerlo; la ruggine in questi casi addiziona un periglio inutile.

Ma se per giungere la sua cisterna, un pozzo, o uno smaltitojo, si dovesse far correre il conduttore nel suolo, in allora si dovrebbe praticare una specie di cassetta in materiali bene murata con calcestruzzo, la quale si riempirebbe di brace, dopo avervi collocato il conduttore. « Eavi » « esperienza che il ferro di tal guisa av- » « viluppato di minuti carboni non va sog- » « getto ad alcuna alterazione per lo spa- » « zio di trent'anni. D'altronde il car- » « bone e soprattutto le brace del fornajo » « sono eccellente conduttore della materia » « elettrica ». Il conduttore deve quindi esser immerso per 65 centimetri (2 piedi) almeno nell'acqua, ed essere diviso alla sua estremità in denti o radici come il diagramma più sopra. In uno smaltitojo si deve toccare la terra perfettamente umida, e le radici sue debbono approfondarsi di tutta la loro lunghezza. Ben inteso che le acque della pioggia dovranno, per quanto è possibile, essere dirette nello smaltitojo, affine di conservarvi il grado di umidità necessaria. Qui soprattutto si può supplire al ferro con del piombo, avendo che quest'ultimo metallo offre il vantaggio di non

ossidarsi nell'acqua. Egualmente poi si dovrebbe impiegare del piombo qual conduttore, in una cassetta, la quale servir dovesse in pari tempo a condurre le acque in una cisterna e in uno smaltinojo.

L'efficacia di un parafulmine dipende particolarmente, come il vedettimo, dalla perfezione del suo punto di scricco, nè si può di soverchio insistere sulle cure da prendersi per questa parte essenziale di un conduttore, e specialmente poi or' ella consista in uno smaltinojo, la cui costruzione è d'altreside tanto semplice e tanto poco dispendiosa.

SEZIONE SECONDA.

PARAFULMINI DA STABILIRSI SU TAVOLIERI,
LE CUI COPERTURE SONO OFFRONO CONDUTTORI
NEL PULVIRE, O SIA PARAFULMINI IN
FILA METALLICA.

Allorquando il De Romas nel 1753, e Charles più tardi, vollero tentar di sottrarre la materia elettrica da una nube pericolosa, lanciarono contro la nube un cervo volante, cui stava appeso un fil di ferro,

a questo condusse senza scossa e senza pericoli il fluido elettrico a' piedi loro. Egli si è di tal guisa che questi celebri fisici giurarono, com' il dicevano energicamente essi medesimi, a disarmare la nube procellosa.

Tal ella si fu la prima idea, la quale diede origine a' parafulmini, e di cui Franklin ne fece dipoi l'applicazione.

Ora si vede un tale sistema di apparecchio poterli modificare in più di una maniera; e che anzi si può ricondurlo alla sua primitiva semplicità, che può in allora porsi alla portata del semplice coltivatore, come del ricco proprietario; e finalmente che si può applicarlo su di una capannuccia come sopra qualunque edificio.

Così si può adunque impiegare il filo di ferro per armare, contro i pericoli del fulmine, i fabbricati, sulla copertura dei quali non esistono materiali metallici di sorta alcuna, i quali possano servire di conduttori; vale a dire tutti i fabbricati su de' quali non può esservi questione d'istallare parafulmini sia in spranghe, sia in foglie metalliche; giova soltanto determinar un modo di costruzione semplice

abbastanza onde non escire dal principio di economia, il quale forma qui la condizione di rigore.

Dietro queste vedute il modo di apparecchio che s'impieghi risulterà intà i vantaggi, consiste nel fissare con un mezzo qualunque alla punta del muro che regge il colmo del tetto, e su ciascuna di esse punta de' muri di un fabbricato o grappo di fabbricati, una pertica di tre a quattro metri di lunghezza, e più ancora se si voglia, la quale si dee prima incatramare o intonacare sia di pece, sia di resina, o semplicemente dipingere all'olio, affine d'impedire che l'umidità penetrandosi non la renda permeabile al fluido elettrico: questa pertica deve essere sormontata da una canella di latta verniciata in scutissimo corno di 12 a 15 centimetri (5 a 6 pollici) di lunghezza; si suacca al basso di questa canella un grosso filo di ferro, che si fa scendere lungo la pertica, quindi dalla punta del muro che regge il colmo del tetto, contro cui si reggione a mezzo di ramponi o arpioni di ferro; finalmente si conduce il filo di ferro nell'acqua o nella terra umida come qualunque altro

conduttore. Giocchè però qui risiede al filo di ferro una verga di ferro o di piombo della dimensione ordinaria di 15 millimetri di costura (6 a 7 linee).

Egli è fuor di ogni dubbio che e più il filo di ferro sarà grosso, e più agevolerà lo scolo del fluido elettrico, e tanto maggiore ne sarà poi la durata. « Ove sia » piccolissimo potrà venir disperso dal fulmine, ma gli avrà sempre tracciata la sua » direzione sino nel suolo, e gli avrà impedito portarsi sui corpi circostanti » (*Istruzione dell' Accademia*). In tutti i casi dovrà essere dipinto onde prevenire la ruggine.

Ove il muro che regge il colmo del tetto si terminasse in una sommità, si attaccherebbe la perica sulla volta di essa sommità, ed il filo di ferro si farebbe scendere parallelamente alla copertura di questa sommità medesima, lungo la quale dovrebbe esservi rettenuto da un sostegno di legno incatramato, che verrebbe fissato all'estremità de' travielli.

Bene inteso che una banderuola che venisse collocata al di sopra delle sommità, dispenserebbe dall' apporvi una perica.

Se vi fosse impossibilità o di troppi inconvenienti per lo scendere del conduttore lungo il muro che regge il colmo del tetto, si potrebbe condurlo lungo la cornice del muro o arco del tetto, al basso del quale si dovrebbe fissarlo per mezzo di un scagno in legno attaccato ad una de' travicelli, e di quivi sel farebbe scendere verticalmente. Ed ove siffatti mezzi presentassero ancora di troppa difficoltà, in allora a vece di collocare la perleca alla punta del succennato muro che regge il colmo del tetto, o alla vetta della sommità, se la fisserebbe contro una roccia di cammino, che dovrebbe poi sormontarla di vari decimetri (alcuni piedi), e si dovrebbe far scendere il filo o la verga di ferro parallelamente al pendio del tetto, mantenendovela nel modo testè indicato.

Se alla per fine si avessero due perleche o spranghe di parafulmine su di uno stesso fabbricato, abbastanza vicine onde le loro sfere d'azione potessero confondersi, vale a dire ov' esse non fossero distanti l'una dall' altra più di quattro volte la reciproca loro altezza, converrebbe instabilire una comunicazione tra il lor conduttore, e

mezzo di un filo di ferro , il quale si dipartisce dal piede di una spranga a quello dell' altra ; qui però un filo di ferro ordinario può essere sufficiente in tutti i casi.

Siffatti parafulmini semplicissimi , e di costruzione sommamente facile , sono perfettamente ne' principj ; essi conducono evidentemente il fluido elettrico entro al suolo per la via la più corta , e sono poi alla portata di ogni maniera di coltizzatori , e possono pure venire stabiliti su fabbricati coperti di stoppa.

SEZIONE TERZA.

SISTEMA GENERALE DE' PARAFULMINI.

I mezzi semplici e poco dispendiosi che abbiamo testè tracciati per lo stabilimento de' parafulmini , porgono evidentemente la possibilità d'aver di siffatte armature per ogni maniera di fabbricati. Ora l'adottare una siffatta misura non avrebbe soltanto il vantaggio di garantire questi medesimi fabbricati dal pericolo del fulmine ; e ci « è anzi permesso credere che ove i para-
« fulmini fossero sommamente moltiplicati

« sulla intiera superficie della Francia, po-
« trebbero prevenire per sè la formazione
« della grandine, la quale, secondo le os-
« servazioni del Volta, sembra essere un
« vero fenomeno elettrico ». (*Ensayemens
dell'Accademia.*)

Diffusi ella è così oggidì molto bene
riconosciuta, che i parafulmini col neutra-
lizare il fluido elettrico delle nubi pre-
vengono la formazione della grandine (1).
Le esperienze che si fecero a tal uopo in
Italia nel Bolognese, nella Svizzera, nel
cantone di Vaud e di Losana, ed in al-
cuni dipartimenti del mezzogiorno della



(1) Espellono con facilità di rispetto qui la spiegazione
che danno i filosofi della formazione della grandine. Basta il
dire che il fluido elettrico, trasportato dalla terra nell'at-
mosfera, da una nube nell'altra, dall'atmosfera nella terra,
produce tutti i fenomeni di cui che chiamasi procelle del
vento, supposto alla grandine, la semplice osservazione
che non adducano poi prova ad ogni colpo di fulmine,
e che formano effettivamente di stati concentrici irregolari,
appaia questa parola intanto essere un fenomeno elet-
trico; e conseguente, dappochè ella è così comprovata
che i parafulmini, col neutralizzare, sia col estrarre la
materia elettrica dalle nubi procellose, prevengono l'esplosione
del fulmine, resta egualmente comprovato che pre-
viengano pure la formazione della grandine.

Francia, e che parecchie società d'agricoltura, particolarmente quella di Doubs, fecero conoscere ed hanno raccomandato all'attenzione degli agricoltori de' loro dipartimenti, non sembrano lasciare in forse sull'efficacia del mezzo che venne impiegato.

Un tal mezzo; estremamente semplice, è per altro imitato dal corvo-robusto; si consiste nel piantare nella campagna a 60, 80, 100 metri di distanza, secondo le località e la esposizione, pertiche di 8 e 10 metri di altezza, sulla lunghezza delle quali si fissa per mezzo di piccoli uncini di ferro un filo di ferro che abbia una punta di ottone, la quale sorregga la pertica di 14 a 12 centimetri (4 a 5 pollici), e la cui parte inferiore si sprofonda assieme alla pertica di 65 centimetri a 1 metro (2 a 3 piedi) nel suolo.

Tutti i castoní armati di siffatti para-grandini vennero più o meno guarentiti, secondo ch' erano più o meno distanti dai primi apparecchi nella linea di direzione che seguivano le procelle; mentre i castoní vicini non armati ne furono desolati.

Così evidente cosa ell'è, che non basta

l'armare di paragrandini il suolo medesimo che si vuole garantire; imperocchè se la grandine può formarsi al di fuori della sfera d'azione di questi apparecchi, potrà poi cadere sul suolo che ne sarà transitò. Egli è quindi particolarmente sugli adii circoscrizioni delle terre che si vogliono garantire, e nelle direzioni che siegura d'ordinario le procelle, specialmente sulle colline, e finalmente su di tutti i punti elevati, che conviene collocare i para-grandini.

Dietro l'esposto, nulla di più naturale di quello che l'averli nelle città, ne' villaggi, ne' borghi, ne' casali, in ogni possessione, cioè a dire su tutti i fabbricati suscettivi d'essere armati di parafulmini, particolarmente ne' campanili (1); ciò che

—————

(1) La croce di un campanile, in ragione della sua elevazione, è più sicura di quelle che merita posto una bandiera, una vera spranga di parafulmine; si può benissimo in punta, ovvero collarella all'atto posto sulla stessa bandiera che d'ordinario termina la croce, e stabilire tra il piede di questa ed il suolo una comunicazione, per mezzo di un conduttore, che se spranga, sia in filo metallico e in corde metallica, che il campanile offra il vantaggio d'essere ricoperto da foglia metallica, in allora

non dispenserebbe pertanto dal collocare parafulmini nelle campagne, sopra di tutti i punti intermediarj che fosse riconosciuto necessario o parimente utile armare.

A tal uopo gioverebbe servirsi provvisoriamente di pertiche, come si è detto testè; diciam provvisoriamente, dachè si sarebbe ben di molto più semplice e di molto poi più vantaggioso il disporre di preferenza per tal uso alberi, e pioppi specialmente, al di sopra de' quali si dovrebbe attaccare una picciola pertica con sopra la punta d'ottone. Quest'albero, che porta altissima la sua cima, sarebbe di grand' effetto; giacchè egli ha di già da per sé di molta azione sulla materia elettrica. « In mancanza di parafulmini, degli « alberi d'alta cima, intorno agli edifizj or- « dinati, li tengono efficacemente difesi « dalla caduta del fulmine ». (*Istruzione dell' Armata*); ed a più forte ragione poi

—————

il conduttore nel facile disporre del luogo della copertura. Non si potrebbe di troppo ripetere quanto pericoloso sia essere le campagne durante la grandine, soprattutto quando la campagna non è armata di parafulmini.

ove fossero muniti di un conduttore metallico.

Amando, come il dicemmo, tutti i principali fabbricati di tutti i luoghi abitati, e tutti i punti più elevati del suolo in ogni cantone, si giugnerebbe a questo importante rischiamento, che tutte le città, tutte le comuni, col garantirsi particolarmente dai pericoli del fulmine, garantirebbero pur anco reciprocamente i loro territori dal flagello della grandine.

Avvicineremo uno de' mezzi più atti a provocare questa grandiosa e salutare misura quello si fosse di esigere che ogni casa assicurata venisse armata di un parafulmine qualunque, e d'imporre alle compagnie di assicurazione, qual prima garanzia degli obblighi, loro il dovere di armare di parafulmini i terreni di cui assicurano i ricchi. Ella è cosa probabile che un tal obbligo condurrebbe prontamente ad un sistema di assicurazione molto più semplice, molto più preferibile, molto più naturale, ed infinitamente più vantaggioso pe' proprietarj in generale; essa sarebbe una assicurazione per comune, per cantone, o anco per dipartimento. Se-

condo un tal sistema, la somma totale de' fondi non renderebbe profitto che alla società medesima.

CONCLUSIONE GENERALE. *

Riassumendo ciò che precede, siamo evidentemente condotti a concludere:

1.^a Che una saggia prerogativa prescrive di stabilire tra le diverse foglie metalliche che entrano e entrar possono generalmente nella costruzione delle coperture de' tetti di ogni maniera di fabbricati, un sistema d'insieme, onde renderli atti a servir di parafulmini.

2.^a Che siffatti apparecchi in foglie metalliche offerir possono tutte le garantigie che appresentano generalmente i parafulmini in spranghe metalliche.

3.^a Che i fabbricati, le cui coperture non offrono materiali conduttori del fulmine, come, per esempio, i fabbricati coperti di stoppia, possono agevolissimamente ed efficacemente essere armati di parafulmini di filo metalliche.

4.^a Finalmente che lo stabilimento di quest' apparecchi semplici ed economici

debb' essere considerato qual base generale ed indispensabile del sistema generale dei paracadutini, il quale sarebbe altrettanto facile che importante adottare nelle campagne.

F I N E.



INDICE

SEZIONE PRIMA.

<i>Parafolcini da stabilirsi su fabbricati, le cui coperture offrono di già conduttori per fulmini, o parafolcini in foglie metalliche</i>	Pag. 9
<i>Spiegazione del sistema</i>	11
<i>Forma della punta</i>	12
<i>Capacità conduttrice delle foglie metalliche</i>	17
<i>Paraggi del parafolcino in foglie metalliche sotto il rapporto della costruzione</i>	24
<i>Costruzioni</i>	25

SEZIONE SECONDA.

<i>Parafolcini da stabilirsi su fabbricati, le cui coperture non offrono conduttori del fulmine, o sui parafolcini su filo metallico</i>	33
--	----

SEZIONE TERZA.

<i>Sistema generale de' Parafolcini</i>	38
<i>Conclusione generale</i>	44